

Spark Plug Trouble-Shooting • Bench Spot Welder

SCIENCE and MECHANICS

35c - APRIL

Cockpit Report on the
First Fold-Gear Cessna

Test Results on:

- Solar-Volt Supercharger
- Valiant

New Boats for '60



ПРОЕКТЫ ОРНИТОПТЕРОВ
ИЗ ВИНТАЖНЫХ ЖУРНАЛОВ
1950-1960-Х ГОДОВ



Complete plans in this issue:

Fold-Up Vacation Trailer Sleeps Six

SCIENCE and MECHANICS

Vol. XXXI
No. 2

APRIL, 1960

Whole No.
183

B. G. DAVIS
Publisher

JOEL DAVIS
Assistant Publisher

Features

Convert Your Car to any Fuel	81
Free-Form "Tree House" for Kids	85
Concrete "Umbrella" Homes Slash Maintenance Costs	86
Thermoplastic Tape for Instant Home Movies ...	89
Solar-Volt Electronic Supercharger— a Product Test	92
Draftsmen Crawl Around on Drawing Board ...	93
Meeting the Newest Compacts	94
Scientists "Anchor" Flame to Solve Jet and Missile Problems	97
First Photo of Polio Virus Inside Human Cell ...	97
Flight-Testing the New Cessna 210	98
Parade of New Patents	102
"Firefly" Rocket Would Fight Blazes	104
Giant Earth Packer Speeds Highway Building ...	104
Man-Made "Lightning" Forms Metals	105
Make 'Em Toe the Dotted Line	105
Man-Powered Airplanes Are Coming	106
Map Shows YOUR Town's Rust Rate	109
Portable Dust Hood for Lab Work	109
New Generator Has No Moving Parts	110
Performance Report on the Valiant	111
Robot Stethoscope	115
New Tools for Workshops	116

Special Boat Section

What's New in Boating	117
Home-Built Hydrofoils, Part 2	124

Free Blueprint No. 1

3-OCTAVE, 120-BASS CHORD ORGAN	130
--------------------------------------	-----

Bonus Blueprint No. 2

INSTANT-ACTION PORTABLE TAPE RECORDER	170
--	-----

(continued on page 4)

DON DINWIDDIE
Editor

ART YOUNGQUIST
Home Workshop Editor

WAYNE WILLE
Feature Editor

P. D. URBAIN
Associate Editor

WILLIAM J. McHUGH
Associate Editor

FRED EISENZOPH
Art Director

CHUCK BACHTELL
Assistant Art Director

CURT JOHNSON
Handbook Editor

L. D. LUDWIG
Field Editor

Contributing Editors

THOMAS A. BLANCHARD
R. J. DeCRISTOFORO

DICK EALY

NORBERT ENGELS
W. D. JACKSON

RUSSELL P. MacFALL
DOUGLAS ROLFE

HAROLD P. STRAND
JOE H. WHERRY

RAY WHITMAN
RAYMOND F. YATES

Cover by PHIL MILLAR

Advertising Offices: Chicago: 450 E. Ohio St., WH 4-0330; New York: 527 Madison Ave., PL 3-9377; Los Angeles: The Maurice A. Kimball Co., Inc., 2550 Beverly Blvd., DU 8-6178; San Francisco: The Maurice A. Kimball Co., 681 Market St., EX 2-3365. Single copies, 35c. Subscriptions in the United States, its possessions and Canada, 12 issues for \$4.00; 24 issues for \$7.00; 36 issues for \$10.00. To all other countries, add \$1.00 for each 12 issues. Remit in U. S. funds.

Published: February, April, June, August, and monthly starting with October. Publication date: First of the month previous to the cover date. Hence, the February issue goes on sale January 1. In reporting change of address, be sure to give both old and new addresses at least six weeks before the date of the issue with which it is to take effect. The post office will not forward copies unless you provide extra postage.

Entered as second class matter March 29, 1937, at the post office at Chicago, Illinois, under the act of March 3, 1879. Entered as second class matter at post office department, Canada. Inscripta como correspondencia de segunda clase en la oficina de Correos de La Habana. Copyright, 1960, by SCIENCE AND MECHANICS PUBLISHING CO., a subsidiary of Davis Publications, Inc. Printed in the U. S. A. All rights reserved. We assume no responsibility for unsolicited manuscripts. No manuscripts will be returned to the contributor unless accompanied by sufficient postage.

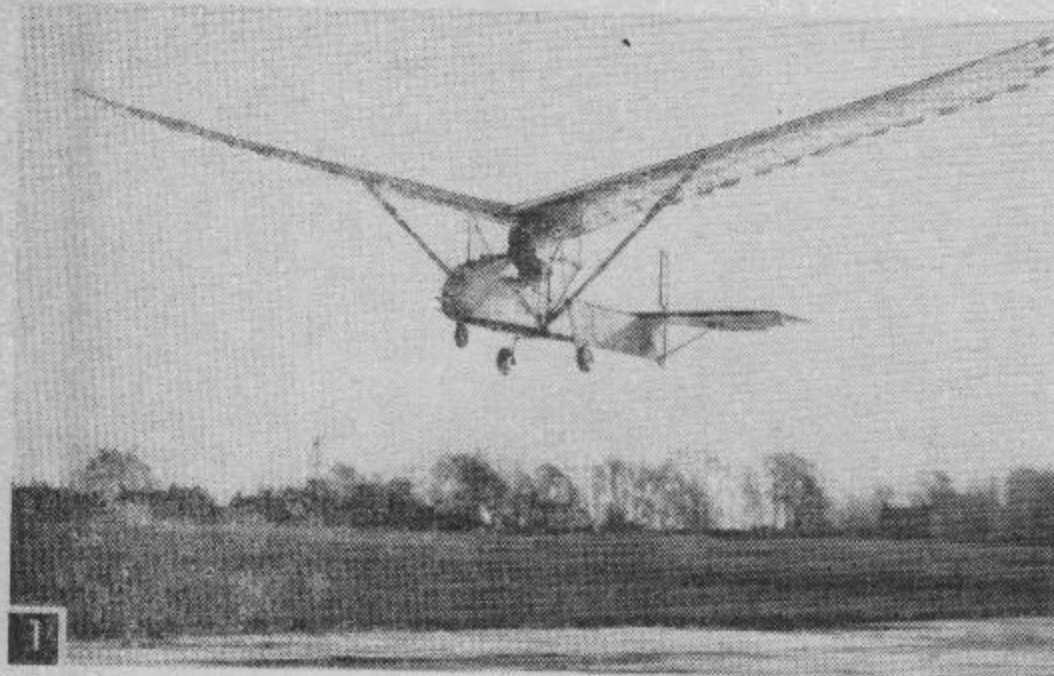
On material submitted for editorial consideration the contributor warrants: that he is the author or agent for the author; that the manuscript has not been previously sold or published; that the manuscript is being offered exclusively to SCIENCE AND MECHANICS; that the ideas, designs or processes described in the manuscripts are original with the author or are presented with the written permission of the originator and/or the patent or copyright holder; that releases have been secured from all persons photographed, or from their legal guardians, in the case of minors.

We are not responsible for possible infringement of patents caused by disclosures contained in material published in SCIENCE AND MECHANICS, and advise readers to investigate the possibilities of such infringement before making, using, or selling articles or processes described herein.

Published by
SCIENCE AND MECHANICS
A Davis Publication
450 East Ohio Street, Chicago 11, Illinois

SCIENCE AND MECHANICS

Man-Powered Aircraft A-Coming



1 Piloted by its inventor, Emil Hartman, Britain's pioneer flapping-wing aircraft soars off the ground during testing in late 1959. This ornithopter was towed aloft by a car in what is thought to be the first flight ever made by a mechanical bird. Next step is an attempt to keep the craft airborne.



THREE inventors—working in Great Britain—have stolen a march on our rocket-age designers. They are working on what could be the first really successful man-powered aircraft.

One of the planes, a genuine, wing-flapping mechanical bird, has begun testing at a jet runway near London. At present, it is not expected to take off by itself, but has been towed off the ground before making test flights.

The other two experimental craft are pedal-planes, powered by bicycle-like mechanisms which drive propellers.

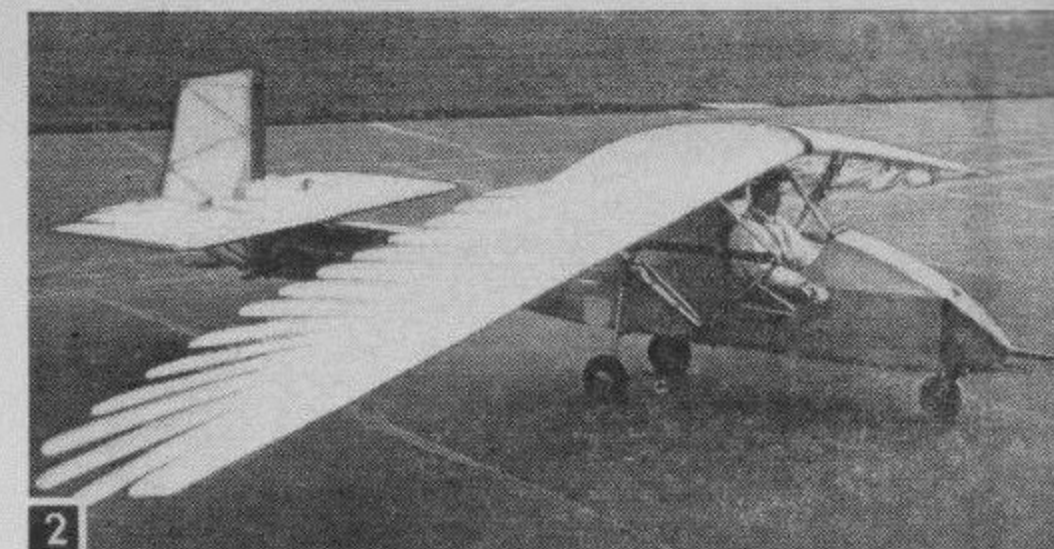
The Man-Powered Aircraft Group of the Royal Aeronautical Society in London has been keeping a close watch on all three projects. *Manpowairg*, as the group is termed, believes the novel planes will be successful—

even though previous attempts, dating back to Leonardo da Vinci some 450 years ago, failed.

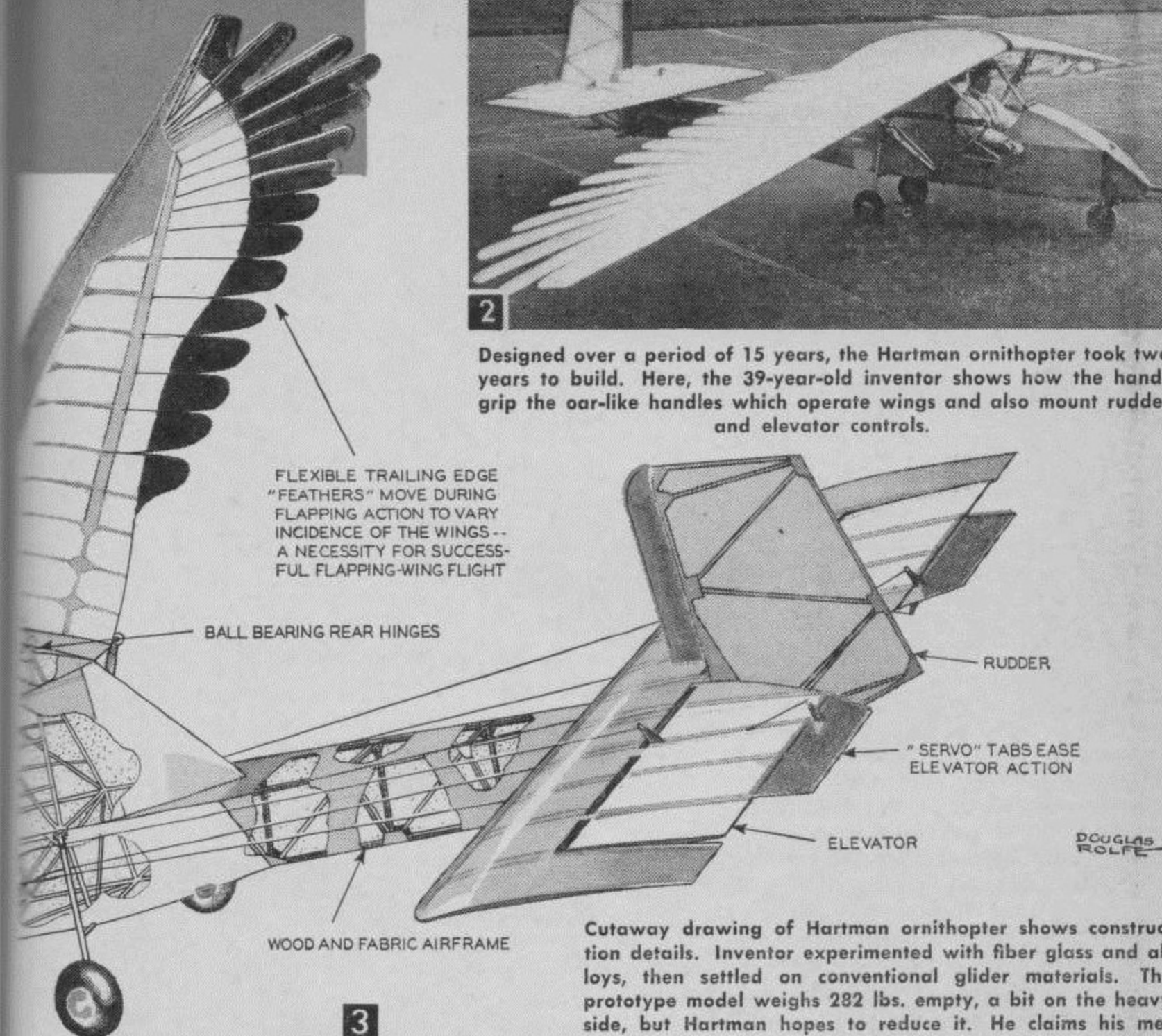
Manpowairg bases its optimism on the large body of knowledge about flight principles built up in the past 60-odd years. Da Vinci and others, including the legendary Icarus who flew too close to the sun with his waxed and feathered wings, did not have this backlog of experience to draw on. Nor were suitable lightweight materials available for construction.

In addition, studies have been made to determine just how much "horsepower" a man can develop to drive such craft.

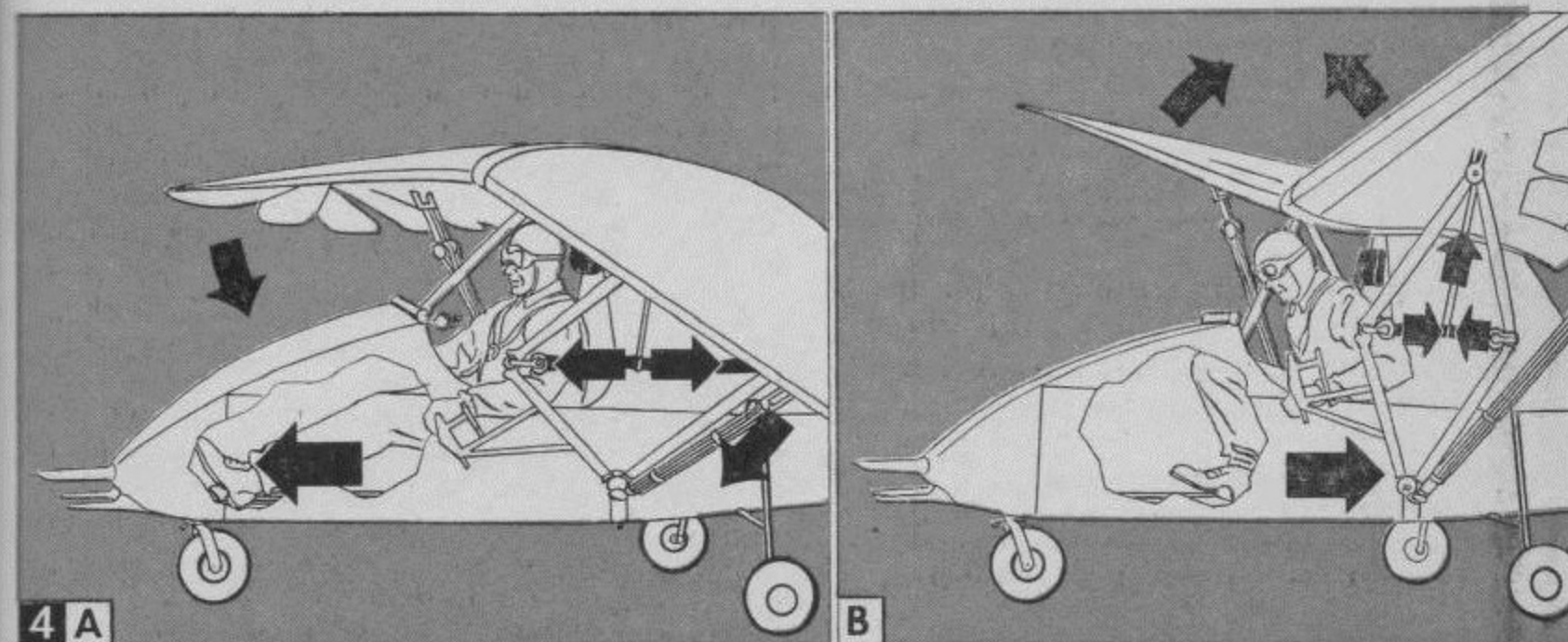
Dr. D. R. Wilkie of the department of physiology at University College, London (and a Manpowairg member), says a man can generate enough power so that "practi-



2 Designed over a period of 15 years, the Hartman ornithopter took two years to build. Here, the 39-year-old inventor shows how the hands grip the oar-like handles which operate wings and also mount rudder and elevator controls.



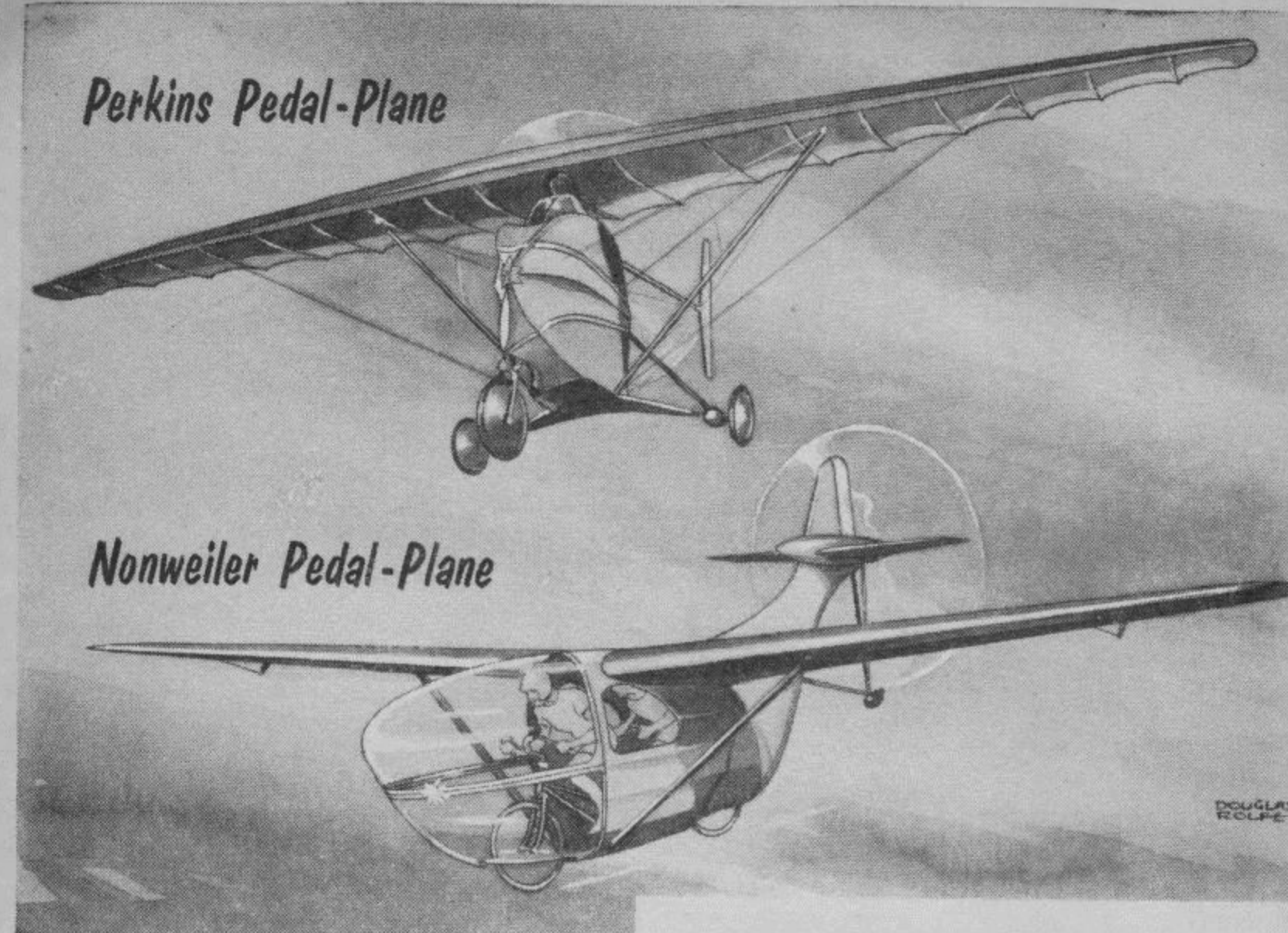
3 Cutaway drawing of Hartman ornithopter shows construction details. Inventor experimented with fiber glass and alloys, then settled on conventional glider materials. The prototype model weighs 282 lbs. empty, a bit on the heavy side, but Hartman hopes to reduce it. He claims his mechanical bird will be semi-aerobatic. Russia is known to be experimenting with engine-powered ornithopters.



4 Here's how ornithopter is powered. Pilot's feet do most of the work, since legs are more powerful than arms. Rubber bands are tensioned to hold wings in horizontal position normally, but help to pull them downward as pilot stretches his arms and legs (A). "Lazy tongs" struts aid upward wing movement (B).

Perkins Pedal-Plane

Nonweiler Pedal-Plane



cal man-powered flight is possible."

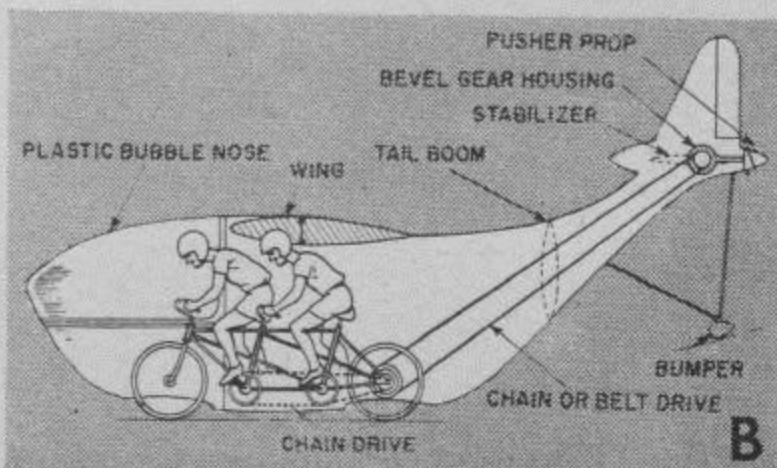
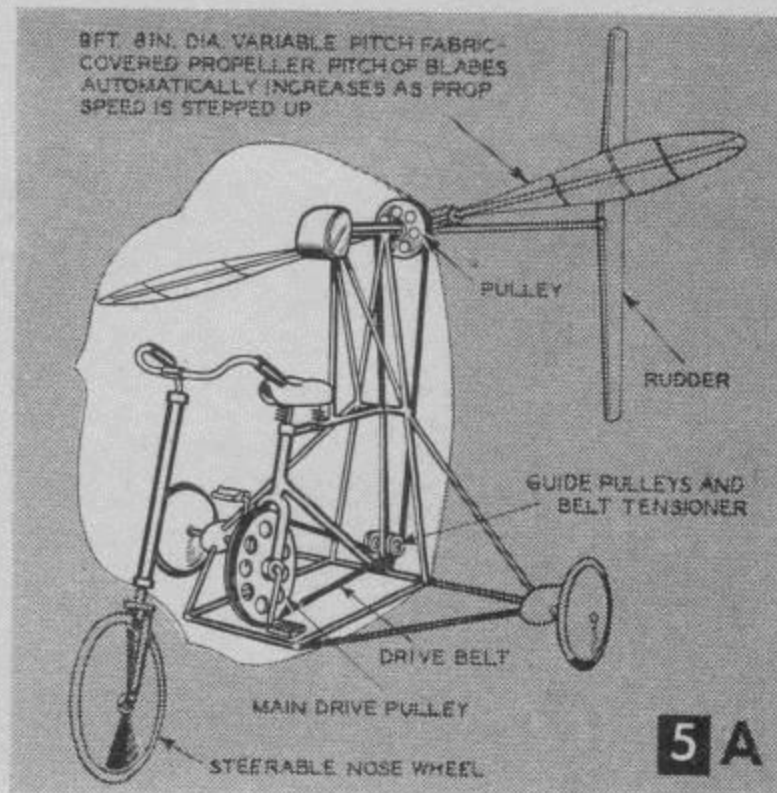
He found that a 175-lb. man can develop about 4/10 horsepower for five to 30 minutes at such tasks as rowing, bicycling or climbing.

By calculating the power needed to fly, using as his basis the great bustard bird which weighs about 30 lbs., Dr. Wilkie showed on a graph that the 4/10 horsepower should be sufficient for a man to fly. It should also be noted that the wing-flapper being tested (see Figs. 1-4) is designed so rubber bands and "lazy tongs" supplement the pilot's muscles.

The two-man pedal-plane (see Fig. 5B) is being built by a team of enthusiasts headed by T. R. F. Nonweiler, senior lecturer in aeronautical engineering at Queen's University of Dublin, Ireland. It echoes Dr. Wilkie's belief that wings built for two men probably are more immediately practical.

The other pedal-prop plane is a venture by Daniel Perkins, an experimental officer with the Cardington Balloon Research Station of the British Ministry of Aviation.

Simple drive gear of Perkins aircraft (A) converts pedal power into prop rotation. The plane has an inflated, 40-ft. rubber wing and weighs only 74 lbs. Pilot moves wings for longitudinal and lateral control. Nonweiler pedalcraft (B) applies power to rear wheel in addition to prop, boosting take-off speed. Wingspan is 60 ft. and empty weight about 150 lbs. Take-off for both craft may be aided by run down long ramp or hill.

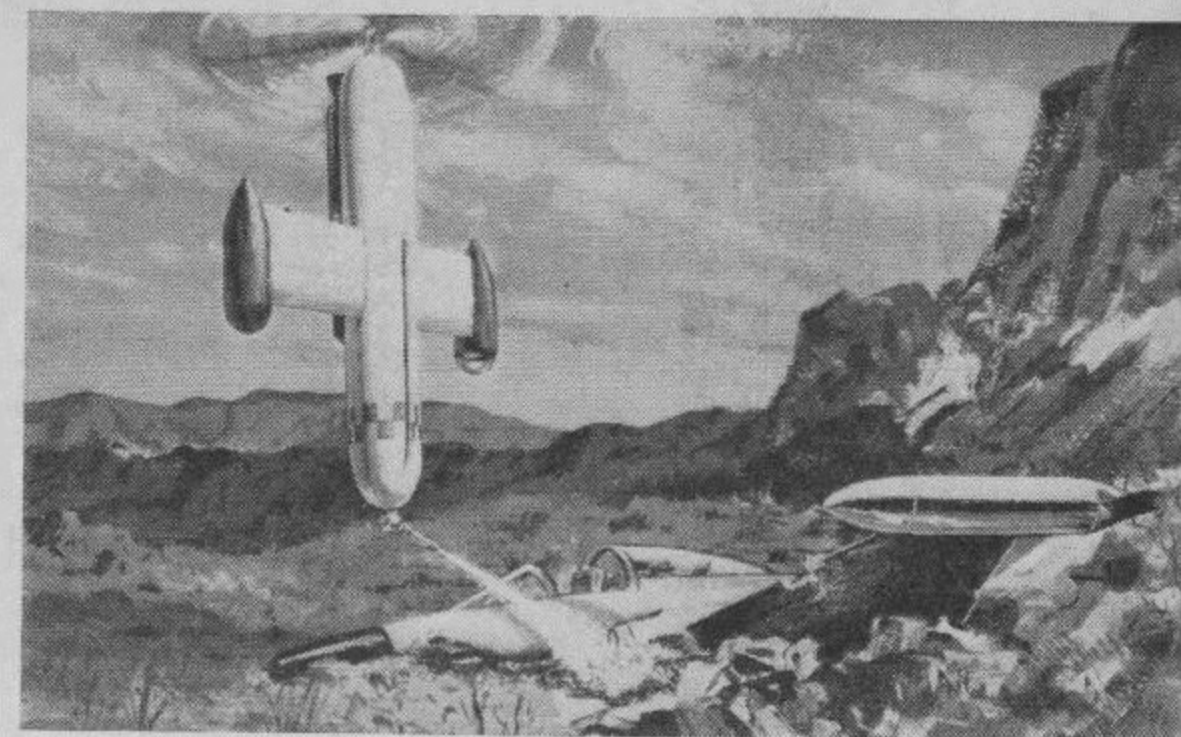


"Firefly" Rocket Would Fight Blazes

SOMEDAY soon this guided missile—called the *Firefly*—might be used to knock out blazes at the push of a button.

It would be launched like a rocket. Then, guided electronically from the ground, it would fly anywhere within five miles in 40 seconds. Nearing the fire, it would convert into a helicopter and hover while its radar and electronic sensing devices locate the blaze, determine its size and send this information to the remote operator. He could then flip a switch to spray up to a ton of extinguishing liquid.

Research engineers who are working on *Firefly* at Solar Aircraft Co., San Diego, Calif., say no new technology is needed to make the missile operational. It could be built merely by perfecting existing equip-



Artist's conception shows *Firefly* hovering and spraying extinguisher to control incipient fire. During initial period of flight, rotor blades would lock back to serve as tail surfaces. It would convert to 'copter by unlocking rotors and firing up small rocket motors in each rotor blade tip.

ment and systems. Although the missile could be adapted for almost any firefighting use, it probably will be used mainly at airfields, where it could be tied in with conventional firefighting equipment.

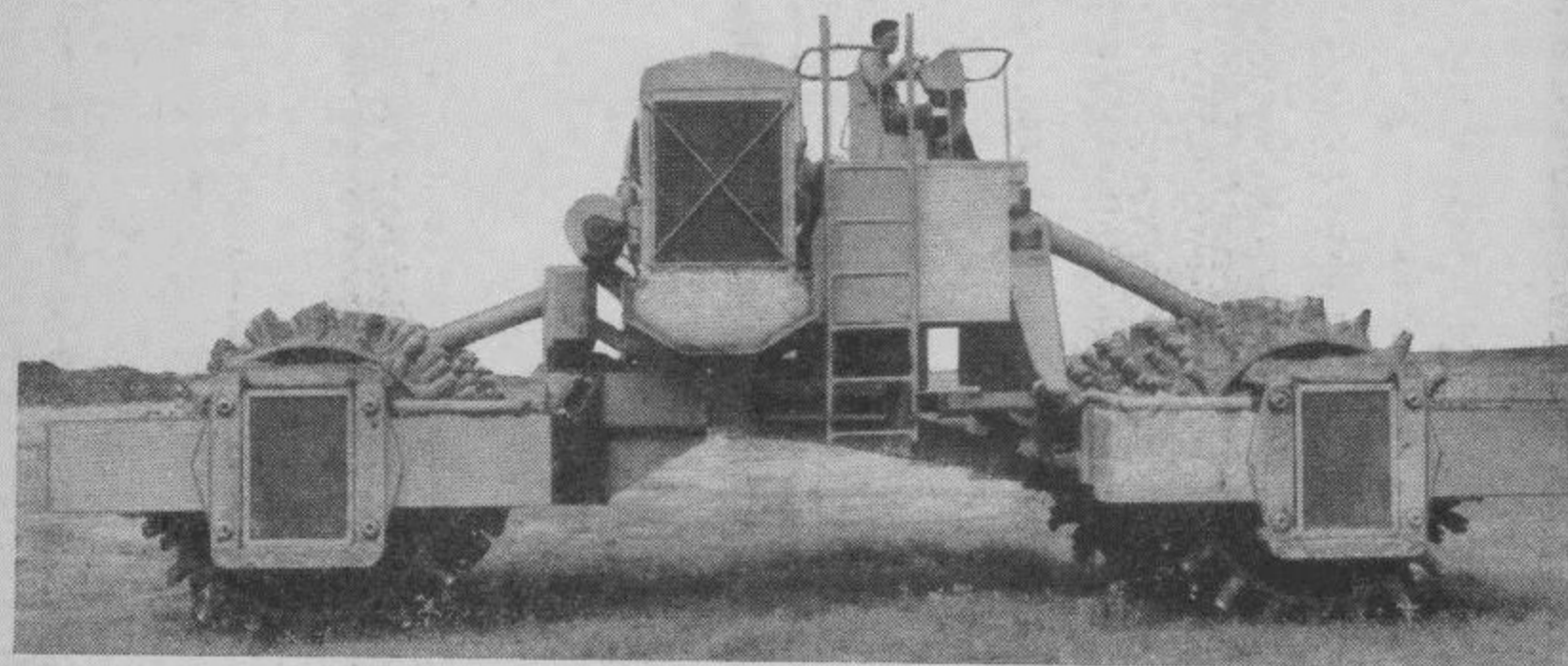
Giant Earth Packer Speeds Highway Building

THIS giant, self-propelled earth packer can travel in either direction without turning around—thus speeding up the building of roads, dams or other large construction projects.

Similar in appearance to the old-time steam roller, it has hundreds of flat circular "feet" which grind down the earth to make a solid

foundation.

Each of its four rollers is powered from within by a d-c electric motor geared to the inside rim. Power for the motors comes from two generators, driven by a 420-hp diesel engine. The new, 45-ton machine, called *Power Packer*, is built by R. G. LeTourneau, Inc., Longview, Tex.



Operator sits atop new earth packer in a revolving seat which—along with panel of electric controls—can face in either direction. Rollers can move backward and forward over a given area at the rate of about 300 fpm.

MECHANIX ILLUSTRATED

15¢

JUNE



KANGAROO BOMBER CARRIES FIGHTER IN ITS POUCH

First Color Photos of New Jet Trapeze Plane



volume 41

number 2

mechanix illustrated

Title Registered U.S. Patent Office

june 1949

Cover Photos By Rudy Arnold

special features

Should We Legalize Mercy Killing?.....	59
By Lester David	
Fire—Origin Unknown	62
By Richard Dempewolff	
New In Science.....	65, 87
Flap Your Wings—And Fly	66
By Frank Tinsley	
Money-Making Idea—Our Business Went To Pottery	70
By Arthur Bernstein and Herman Curzon	
Monorailroad Train—Jet-Powered	72
Highway Hawkshaws	74
By Emile C. Schurmacher	
'The Plane On The Flying Trapeze' ...	76
Cardboard Engineer	78
This Month's Prize Gadget—Beer-Can Firefighter	79
World's Largest Tanker	80
Helicopter Loops The Loop	81
MI Tests The '49 Pontiac	82
By Tom McCahill	
MI Tests The '49 Dodge	84
By Tom McCahill	
Atom Bombs For Sale—5c	86
New For The Home	88
New For The Sportsman	89
Nothing To Hunt? Try Varminting	90
By Raymond Camp	
Hobby Hall of Fame—Thomas L. Thomas	95
New On The Road	96
Your Invention Clinic	14
Editor's Workbench	26

(continued on page 8)

A Fawcett Publication

Copyright 1949 by Fawcett
Publications, Inc.

W. H. FAWCETT, Jr. President

ROGER FAWCETT . . . General Manager

RALPH DAIGH Editorial Director

WILLIAM L. PARKER Editor

FEATURE STAFF

GILBERT PAUST Feature Editor

FRED HORSLEY Science Editor

ARTHUR UNGER News Editor

CRAFTS & HOBBIES STAFF

LARRY EISINGER . Crafts & Hobbies Editor

ROBERT BRIGHTMAN . Photography Editor

JOHN G. KINGDON . . . Boating Editor

ART STAFF

FRANK A. TAGGART Art Editor

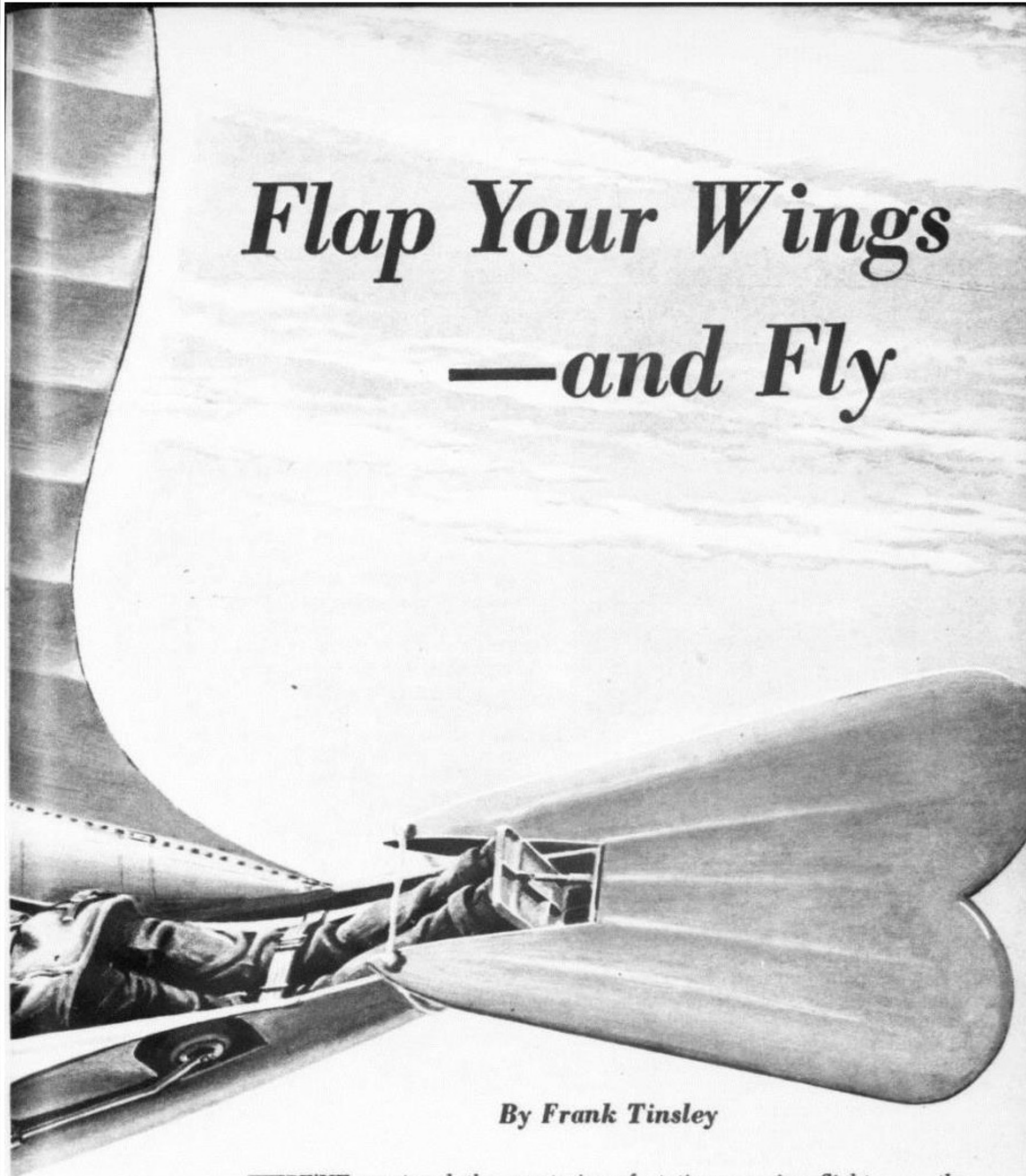
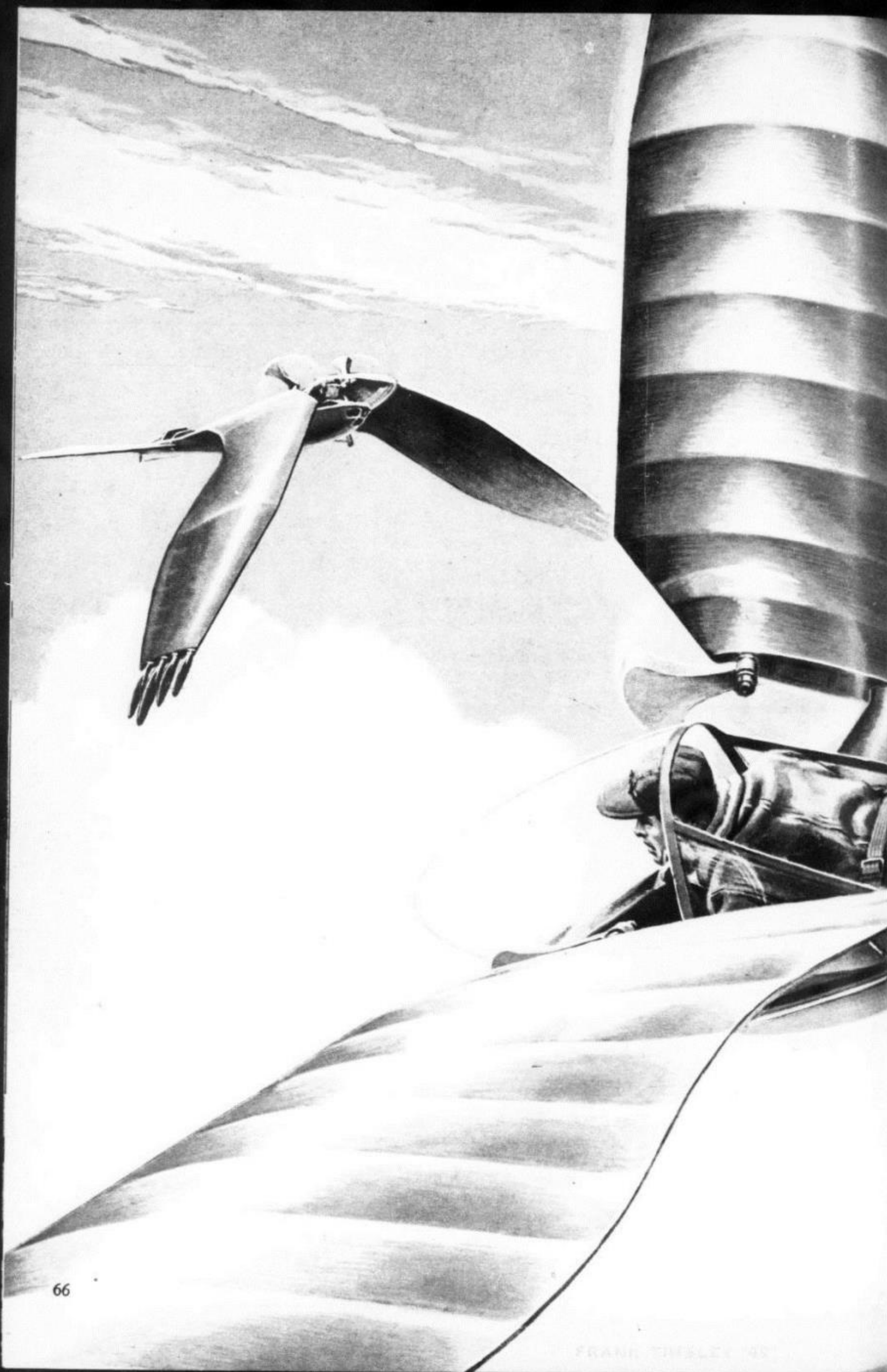
HAROLD E. KELLY Art Associate

JEAN C. IRWIN . In Charge of Production

MECHANIX ILLUSTRATED is published monthly by Fawcett Publications, Inc., Fawcett Building, Fawcett Place, Greenwich, Conn. Printed in U.S.A. Editorial offices: 67 W. 44th St., New York 18, N. Y. Advertising offices: New York 18, 67 W. 44th St.; Chicago 1, 360 N. Michigan Ave.; Los Angeles, H. P. Houston, Edward S. Townsend Co., 643 S. Flower St.; San Francisco, Edward S. Townsend, Edward S. Townsend Co., Russ Building, General Offices, Fawcett Building, Fawcett Place, Greenwich, Conn. Shepard Spink, Advertising Director; Roscoe K. Fawcett, Circulation Director; Gordon Fawcett, Treasurer; Al Allard, Art Director. Entered as second-class matter at the post office at Greenwich, Conn., under the act of March 3, 1879. Additional entry at Louisville, Ky. Copyright 1949 by Fawcett Publications, Inc. Reprinting in whole or in part forbidden except by permission of the publishers. Title registered in the U. S. Patent Office. Address manuscripts to MECHANIX ILLUSTRATED, 67 West 44th St., New York 18, N. Y. All remittances and correspondence concerning subscriptions as well as notification of change of address should be addressed to Circulation Department, Fawcett Building, Fawcett Place, Greenwich, Conn. Not responsible for lost manuscripts or photos. Unacceptable contributions will be returned, if accompanied by sufficient first class postage. Price 15c per copy. Subscription price \$1.80 per year in Canada, the United States and possessions. Foreign subscriptions \$2.55 per year. Foreign subscriptions and sales should be remitted by International Money Order in United States funds; payable at Greenwich, Conn. Advertising forms close fifth of second month preceding date of issue.

MEMBER AUDIT BUREAU
OF CIRCULATIONS

Mechanix Illustrated



Flap Your Wings —and Fly

By Frank Tinsley

WE'VE mastered the mysteries of stationary-wing flight . . . the Wright brothers did that. Cierva showed us how to fly with a rotating wing . . . he gave us the helicopter. Now we are on the verge of solving the most intriguing problem of all: flapping-wing flight.

Experiments by Adam J. Stolzenberger, a young engineer at the Air Forces research center at Wright Field, Dayton, O., are pointing the way.

Stolzenberger, a wartime pilot of gliders and bombers, is working on plane vibration for the Aircraft Laboratories at the field to find out what causes the uncontrollable flutter that often rips apart wing tips and tail surfaces at high speeds. While studying these destructive vibrations, he had a flash of inspiration:

Instead of trying to eliminate those dangerous wing-wagging forces, why not put them to work to power a pair of flapping wings?

Quietly he began his own personal experiments last year to test his



Secret of flap-wing flight lies in the mechanical bird's odd head, an unbalanced rotor that spins on the band. Below, Stolzenberger lets his bird fly.

was test-flying a mechanical bat, the model slipped away from him and darted out of an open door. Suddenly screams of terror shook the building. Stolzenberger dashed down the hall and found hysterical secretaries scrambling out of a near-by office where his lifelike bat was flitting overhead.

Following up his vibrating-wing idea, Stolzenberger has just patented a large man-carrying machine that promises to be the world's first successful ornithopter. On these pages MI presents its own design of a practical flap-wing flyer, based on principles similar to those revealed in Stolzenberger's remarkable experiments.

A light-weight, twin-cylinder gasoline engine, fitted with a clutch and reduction gears, powers MI's ornithopter. Through flexibly connected shafts to each wing, the motor drives a pair of wing-mounted rotors. The unbalanced spinning of these rotors provides the vibrational force for flapping the wings. Facing to the rear and set at a slight downward angle, the engine is mounted in the deep, birdlike "breast" of the ornithopter's body. Air inlets, ducts and a controllable discharge vent, cool the powerplant.

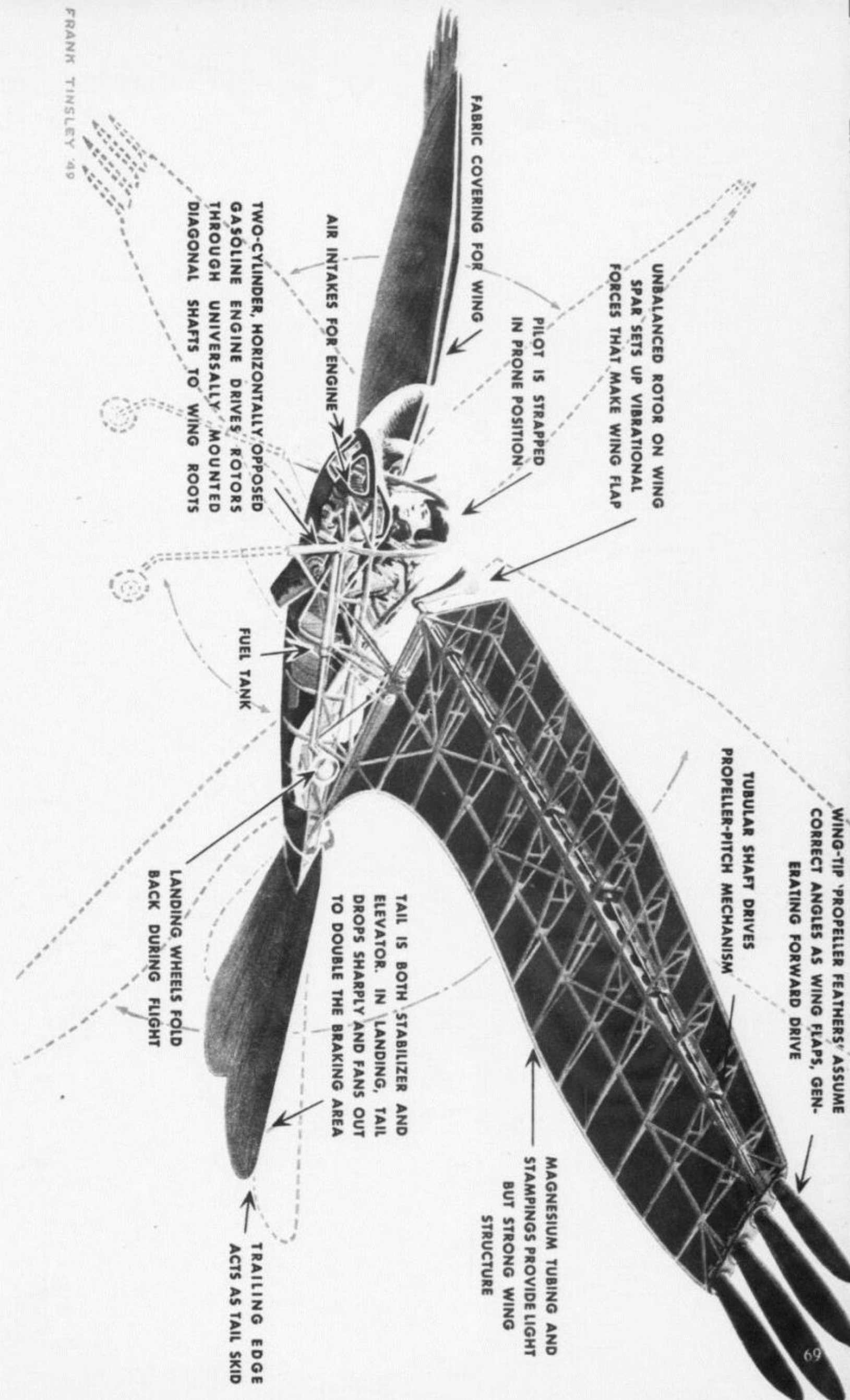
Fuel, carried in the belly of the machine, is pumped up through a small header tank beneath the pilot's chin-rest, then down to the engine. A yank on pull rope, such as you use for an outboard motor, starts the engine. Instruments and controls are immediately above the powerplant and directly connected to it. The drive shafts, springing diagonally from either side of the gear box, are mounted universally and through their upper ends tie in with the rotor shafts. An automatic safety locks the wings at the correct soaring angle whenever you unclutch the engine.

Except for the breast section, the bird-shaped fuselage is comparatively shallow. It's barely large enough to hold the pilot comfortably. Built of a glass plastic, over a light magnesium frame, the fuselage is molded to fit the body. For greater comfort, the interior is lined with airfoam rubber. The upward angle of this narrow, horizontal cockpit, padded arm troughs, control positions and chin-rest follow the lines of the new Air Force "prone-pilot bed." Safety straps, stirrup foot rests and high, gull-type wing roots on either side hold the pilot [Continued on page 156]

idea for an ornithopter, the technical term for a flap-propelled aircraft. He built small birdlike models that had their wings set on hinges. For power he used rubber-band engines that developed strong vibrational forces by whirling an unbalanced stick or rotor. These vibrations set up a wide flutter or resonance in the wing spars and made the wings flap up and down as if Stolzenberger's mechanical birds had suddenly come to life.

During his experiments he built more than 250 flying models and tried out numerous shapes and wing forms, including those of swallows, hummingbirds and eagles. These mechanical birds take off from his hand or some fixed point. They flap upward a moment to clear obstacles, then level off and fly straight as a crow. Through resonance with the rotor that creates flutter-waves by its off-balance spinning, the wings flap like a real bird in flight.

One day recently when Stolzenberger



Ю

Т

5 1958



- ТЕХНИКА НАУКИ
- СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ СВОИМИ РУКАМИ
- ЧТО ТЫ ВНЕС В „КОМСОМОЛЬСКУЮ КОПИЛКУ“?
- БРЮССЕЛЬ, 1958 ГОД. ВСТРЕЧА НАУКИ И ТЕХНИКИ ПЯТИ КОНТИНЕНТОВ
- ОКОШКО В ПОДВОДНЫЙ МИР

На страницах НОМЕРА

- | | |
|--|--|
| 1. Ю. СОТНИК — Своим трудом | 28. И. ЛЕОНИДОВ — Физика несущего винта |
| 3. Праздник пионеров | 29. Ю. СМЕРНОВ, В. СУЕТИН — Окно в подводный мир |
| 6. В. КРЕЧЕТОВА — «Человек и прогресс» | 33. М. НЕЧАЕВ — Разведчики водных богатств |
| 8. Г. ВЛАДИМИРОВА — Скоростной пассажирский... | 38. И. ВИНОГРАДОВ — Человек на крыльях |
| 10. Типографский агрегат на письменном столе | 44. А. МОШКОВСКИЙ — Помещенцев переулок |
| 11. Модель 1712 | 50. И. ЛАГОВСКИЙ — Хорошо! Молодцы! |
| 13. Творчество юных | 56. А. КАЗАНЦЕВ — Бак |
| 14. Р. ЩЕРБАКОВ — Ядерное топливо — будущее энергетики | 60. В. БРОНШТЭН — Серебристые облака |
| 17. Холодная пайка | 62. Н. АЛЕНГОС — Аппарат для точечной сварки |
| 18. Вести с пяти материков | 68. Я. КИСЕЛЕВ — Электроплотвод |
| 20. Праздник юных мастеров | 69. Стратосферный склад энергии |
| 23. О. ЯКОВЛЕВА — Онежское золото | 73. В. МАЛАШЕНКО — «Дедушкина копилка» |
| 24. И. НЕХАМКИН — От грозоотметчика до спутников | |
| 25. Секрет пурпурного золота | |
| 26. Г. БАБАТ — Техника науки | |

В номере — материалы справочника настоящего отличника по разделам: «Юноше, обдумывающему житье»; «Про дела отличные»; «В блокнот рассказчика»; «Советы мастера»; «Факты на всякий случай»; «С инструментом в руках»; «Шахматная доска»; «Потехе — час!»; «Язык и техника»; «Смекалку на проверку»; «Ты старший»; «Взять в библиотеке»; «Путеводитель»; Памятка «Умей себя вести».

НА ВКЛАДКАХ:

Иллюстрации к статьям.

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — рис. Б. Дашкова; 2-я стр. — рис. Е. НЕКРАСОВА; 3-я стр. — рис. А. РЕШЕТОВОЙ; 4-я стр. — рис. О. РЕВО.

ПОПУЛЯРНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ЦК ВЛКСМ И ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ПИОНЕРСКОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА
ДЛЯ ЮНОШЕСТВА

Выходит один раз в месяц.
Год издания 2-й

Май 1958 г. № 5

Юный Техник

век. Однако скоро это число сильно поубавилось.

Многие ребята думали, что их тут же посадят за баранку «Победы» или новенькой «Волги», и они станут разъезжать по улицам к великой зависти сверстников. Но оказалось, что их ждет другое. Оказалось вот что:

а) в распоряжении кружка

нет не только «Волги», но даже древнего «газика»;

б) наглядных пособий для изучения автомобиля тоже не имеется;

в) все движимое и недвижимое имущество кружка состоит из двух пустых комнат.

Ознакомившись с таким положением дел, любители «готовенького» сбежали. Но это



МОТОЦИКЛ-ОРНИПЛАН. 10 Л. С.



ПЛАНЕР-МУСКУЛОЛЕТ



ПЛАНЕР-ОРНИПЛАН

ПТИЦЕЛЕТЫ



АВИЭТКА «БУРЕВЕСТНИК». 22 л. с. К = 80



ПТИЦЕЛЕТ ДВУХМЕСТНЫЙ. 24 л. с. К=138



ОДНОВИНТОВОЙ ВЕРТОЛЕТ. 180 л. с. К=20

СРАВНЕНИЕ ЛЕТУЧЕСТИ

ЧЕЛОВЕК НА КРЫЛЬЯХ

Доцент И. ВИНОГРАДОВ

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

СТРЕМЯСЬ овладеть воздухом, люди начали с подражания птицам. Подобно легендарному Дедалу, они сооружали крылья, прицепляли их к рукам, пытались взлететь, используя силу своих мускулов. Почти никогда ничего путного из этого не получалось. И это было закономерно: человек не «раскусил» секрета полета птиц, не познал устройства их крыльев. Крылья, которые строили люди, лишь внешне напоминали крылья птиц.

Разочарованные неудачей, исследователи обращались к другим способам полета, основанным на принципиально иных законах.

Так появились воздушный шар, дирижабль, самолет.

Авиация стремительно развивалась, совершала чудеса, побивала птиц в скорости и дальности полета.

И лишь немногие продолжали мечтать о птицелетах — аппаратах с машущими крыльями, о мускулолетах — летательных машинах, приводимых в действие силой мускулов.

На свой страх и риск строили эти мечтатели странные аппараты из легких жердочек и прозрачных тканей, отважно бросались с высоты на землю.

В 1921 году во Франции велогонщик Пулэн построил к велосипеду неподвижные бипланные крылья с передачей на отдельный винт от колес. И пролетел на нем более 10 м на высоте от 1 до 1,5 м.

В 1933 году в Германии был объявлен конкурс на наибольшую дальность полета при помощи собственной мускульной силы. Наилучшего результата добились конструкторы Хесслер и Виллингер. Их аппарат пролетел 320 м на небольшой высоте за 24 сек. Вес мускулолета достигал 34 кг.

Успешное развитие моторной авиации на время заставило забыть о проблеме аппаратов с машущими крыльями — орнитоптеров. Однако полеты на планерах снова заставили конструкторов взяться за изучение полета птиц. Ученые подвергли крыло птицы всестороннему изучению, обдували его в аэродинамических трубах, фотографировали в полете, измеряли показатели тяги и подъемной силы, строили многочисленные модели орнитоптеров.

Вся эта работа показала, что главная причина неудач конструкторов заключается в том, что они не понимали физической картины образования

движущих сил на машущем крыле. Они механически переносили формулы аэродинамики самолета на орнитоптер. А это вело к неудачам, потому что подъемная сила крыла, жестко закрепленного, и машущего крыла образуется по-разному. Если крыло самолета плавно обтекается струями воздуха, то при взмахах крыла птицы имеет место так называемое срывное обтекание. Однако многие изобретатели и конструкторы орнитоптеров, строя свои машины, не замечали этой принципиальной разницы.

В ЧЕМ ЖЕ ТАЙНА ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА?

В СССР исследованием машущего полета занялся большой коллектив орнитологов и аэродинамиков. Благодаря их общей работе было добыто большое количество опытных данных, которые приблизили нас к разгадке тайны птичьего полета и подсказали путь его воспроизведения.

Вот что было установлено в ходе этих работ:

1. Перья птичьего крыла эластичны и упруги. Благодаря этому крыло имеет переменный профиль.

2. Машущее крыло засасывает воздух. Всасывание разделяется на внешнее (в пазушную область крыла) и внутреннее — через тоннели.

3. Пограничный слой воздуха вдоль хорды машущего крыла автоматически сдувает-

ся, это ведет к повышению его подъемной силы (см. рис. 1).

4. Движение крыла довольно сложно, оно колеблется не только в направлении вверх-вниз, но и около трех осей.

5. Второстепенные, главным образом большие маховые перья, имеют, кроме того, собственные колебания.

6. Концы крыльев — манус, как говорят специалисты, — обладают пропеллирующим действием, а траектория их движения приближается к синусоиде.

7. При ударе крыла вниз стержень отдельных перьев раскручивается, а затем, при подъеме крыла, перо сильно отбрасывает воздушный поток вниз. Таким образом крыло аккумулирует энергию.

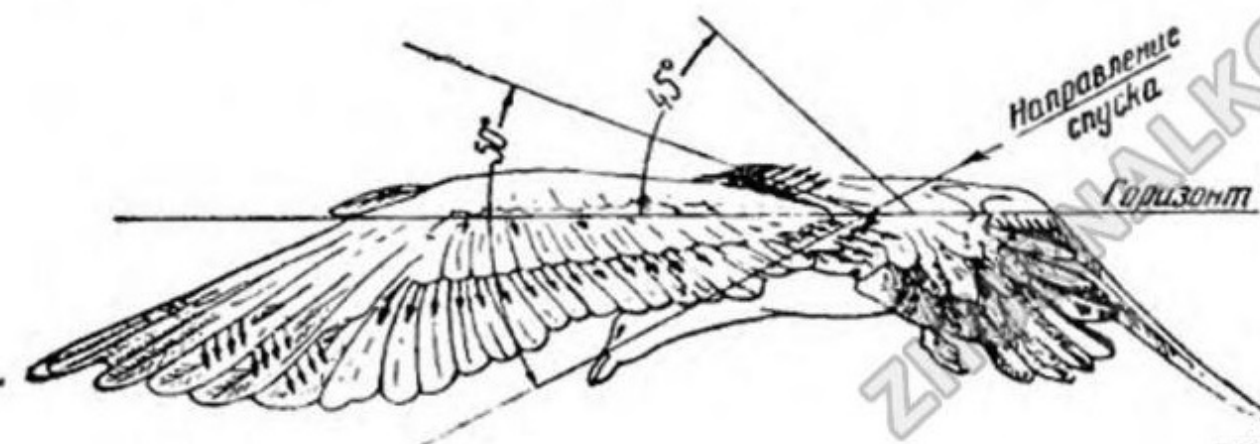
8. Фотосъемки в гидроканале наглядно показали, как от крыла в различных положениях во время взмаха и удара отделяется закручивающийся вихрь, причем одновременно изменяется угол атаки крыла (см. рис. 2).

Эти вихри — срывное обтекание — и создают подъемную силу и тягу машущего крыла.

Таким образом, машущий полет представляется сейчас исследователям волновым процессом с большим динамическим сопротивлением, которое зависит от угловых колебаний крыла, от частоты их и неравномерности.

Исследователи идут в изучении этого процесса по пути,

Рис. 1. Так потоки воздуха проникают сквозь крыло птицы.



подсказанному профессором Н. Е. Жуковским.

«Перемещение птиц в воздухе под действием внутренних сил будет нами только тогда выяснено, — писал он, — когда будет обстоятельно изучен фундаментальный фактор этого перемещения — воздушная волна».

ОТ ПОЗНАНИЯ — К ПОДРАЖАНИЮ!

Поняв с достаточной степенью точности аэродинамические и механические явления, происходящие на машущем крыле, исследователи попытались воспроизвести их на моделях. Одновременно продолжалось изучение полета птиц и насекомых. Эту большую исследовательскую работу возглавил Комитет машущего полета при Центральном аэроклубе ДОСААФ имени Чкалова с 1948 года. Для исследований были созданы модели парителей типа «Коршун», а также электромашущие модели с мотором мощностью 50 и 100 вт.

Одновременно в аэродинамических трубах были испытаны модели «Орниплана», сделанные по проекту автора с оперением из настоящих перьев, металлических и целлулоидных.

При испытаниях выяснилась очень интересная подроб-

ность: оказалось, что крыло, сделанное не сплошным, а с концевой решеткой из отдельных перьев, при скорости 8 м/сек в 2 раза увеличивает свою подъемную силу по сравнению со сплошным крылом.

Выяснилось и другое: самое главное для крыла орнитоптера — быть эластичным и упругим.

Оказалось, что целлулоидное крыло, например, имеет среднюю жесткость в 6 раз большую, чем крыло птицы. Значит, для увеличения подъемной силы орнитоптеров надо подражать не только форме и профилю крыла птицы, но и найти подходящие материалы. При этом, как ни странно, поверхность крыла не должна быть полированной, а, наоборот, она должна быть шероховатой и волнистой в определенном направлении.

Модели с такими эластичными крыльями обладают замечательным свойством: их подъемная сила сохраняется даже при отрицательных углах атаки, близких к углу в 11° .

Испытания перьевой модели коршуна объяснили также причины мгновенного торможения скорости птиц при посадке. Было установлено, что в момент посадки птицы лобовое сопротивление ее крыльев возрастало в 3 ра-

за, а подъемная сила оставалась постоянной.

Опыты с электромашущими моделями, которые проводились рядом научных учреждений, показали, что увеличение подъемной силы машущего крыла возрастает в 5 раз по сравнению с неподвижным. Одновременно было установлено, что машущее крыло птицы создает значительную тягу даже при малых скоростях.

ПОЛУЧИТ ЛИ ЧЕЛОВЕК КРЫЛЬЯ?

«Первые крылья» — так назывался рассказ старейшего летчика нашей страны А. В. Шиукова, который вы прочли в № 11 «Юного техника» за прошлый год. Но едва ли кто из наших читателей знает, что 50 лет назад, в 1908 году, в Тбилиси, А. В. Шиуков впервые попытался полететь на планере с машущими крыльями. Позднее попытки построить орнитоптер предпринимало много смельчаков в разных странах мира.

При этом эксперименты шли двумя путями: по созданию мускулолета, крылья которого приводились в движение силой человека, и по постройке орнитоптера, крылья которого движет мотор.

Многочисленные попытки построить такие модели и испытания этих моделей привели к интересному выводу. Оказалось, что орнитоптер будет превосходить по экономическим показателям самолет в 1,5—2 раза и вертолет в 6—9 раз. Орнитоптер должен быть гораздо более безопасной машиной, чем самолет, ибо он обладает возможностью отлично парашютировать с любых высот. Его

небольшая скорость дает возможность взлетать и садиться на очень маленькие площадки.

Орнитоптер может стать аппаратом, во многом гораздо более удобным, чем нынешние летательные аппараты. Он отлично заменит их в ряде случаев.

Значит, надо создать орнитоптер?

Правильно! И задача сейчас заключается в том, чтобы разработкой и постройкой орнитоптера занялось как можно больше энтузиастов. Необходимо создать ряд конструкций, в которых был бы постепенно осуществлен переход от планера к мотомашущему аппарату. В них надо воплотить все добытые нами сведения о механике полета птиц, сделать их максимально «птицеподобными».

Промежуточной конструкцией на пути к чистому мускулолету может быть планер с велоприводом или с подпружиненным крылом.

Если на такой планер поставить мотоциклетный мотор в 10—15 л. с., то, очевидно, он сможет самостоятельно взлетать. В этом случае пере-

Рис. 3. Для испытаний в аэродинамической трубе была построена такая электромашущая модель орнитоптера.

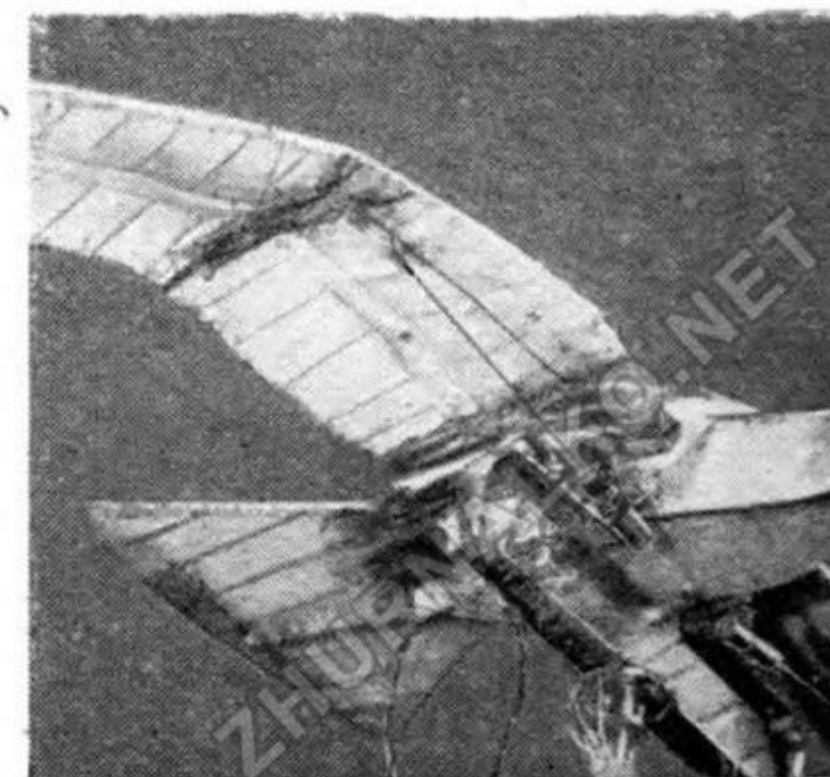


Рис. 2. При изменении угла атаки машущего крыла происходит срыв вихрей.





Рис. 4. Пневматическая модель орнитоптера конструкции чехословацкого моделиста Ч. Халупского. Дальность ее полета 300 м.

ние осуществлялось бы с выключенным мотором, а для переходов в зоны восходящих течений мотор можно было бы включать.

Для сравнения орнитоптера с существующими летательными аппаратами были подсчитаны характеристики орнитоптера по схеме планера «МАК-15» с мотором 24 л. с. Этот планер с винтомоторной группой показал наибольшую скорость 138 км/час и посадочную 58 км/час.

После переделки в орнито-

птер аппарат будет иметь максимальную скорость до 158 км/час и посадочную 40 км/час!

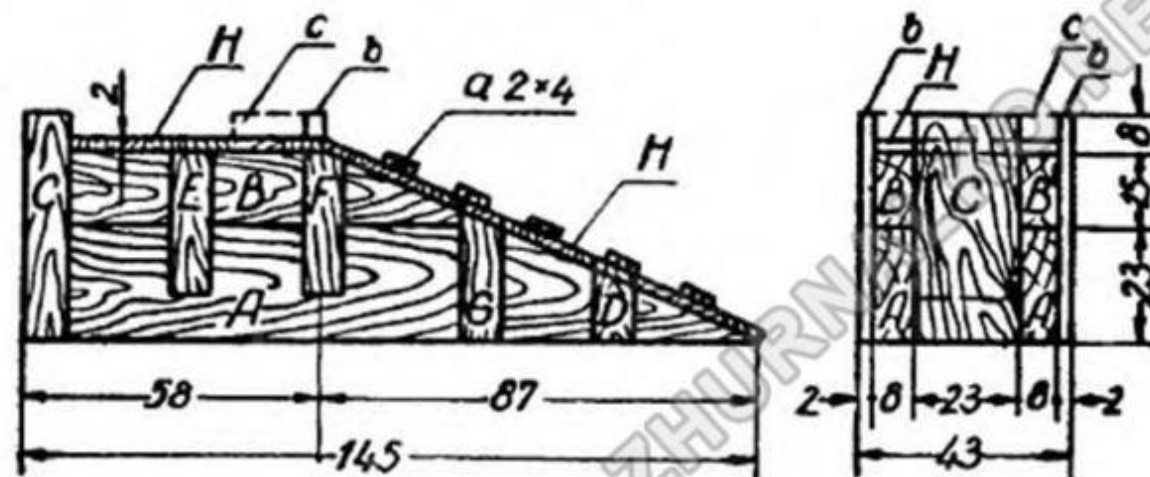
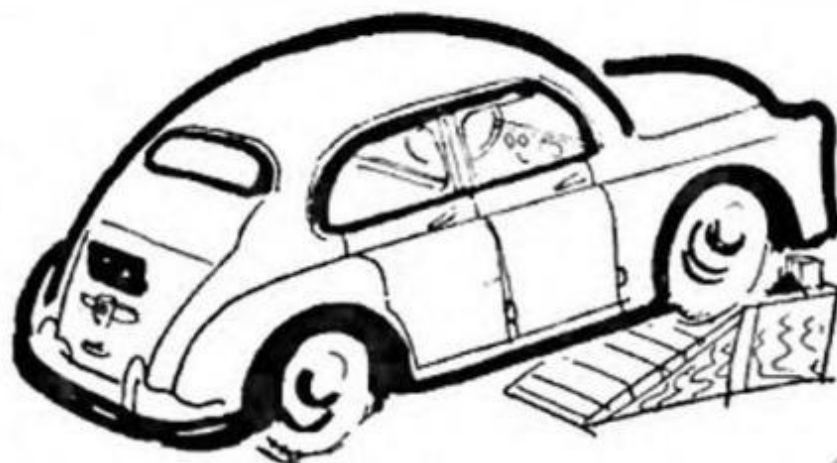
ПЕРВЫЕ ШАГИ

В СССР постройку мускулолетов вели изобретатели В. Е. Татлин, В. И. Черановский, П. И. Смирнов и многие другие.

В Германии было совершено много полетов на планере с машущими крыльями по проекту А. Фогеля. Его пла-

ВМЕСТО ЯМЫ

Еще не установлено точно, где больше времени проводит шофер — за рулем машины или под ней. Сев однажды за руль автомашины, ты неизбежно впоследствии будешь ползать и под ней. Так



ОТВЕТ СОКРАТА

Однажды друзья Сократа очень изумились, услышав, как какой-то вздорный человек обидел философа, а тот спокойно снес эту обиду.

— Если бы меня ударил осел, — сказал им Сократ, — то неужели же я пошел бы жаловаться на него в суд?

нер имел машущие концы крыльев, приводимые в движение от передачи велосипедного типа.

В 1954—1955 годах на параде в День авиации в г. Тушино демонстрировался махопланер «Кашук» конструктора А. Ю. Монацкого с «подрессоренными крыльями».

В конструкции планера применен особый способ аэродинамического подвеса. Внутри фюзеляжа имеется компрессор, в цилиндре которого сжат воздух под давлением в 7,5 атм.

Под действием энергии окружающей среды, особенно в болтанку и при порывах ветра, крылья колеблются и периодически сжимают компрессор, который заставляет их опускаться в момент ослабления ударов воздуха.

Планер «Кашук» обладал повышенной скоростью и дальностью планирования. При

этом при порывах ветра совершенно отсутствовала неизбежная для обычных аппаратов качка.

Наконец в 1957 году в Одессе была испытана пневматическая модель орнитоптера Г. С. Сирмана. Имея вес в 5 кг, она поднималась на высоту до 10—15 м, летала горизонтально и хорошо планировала.

Все изложенное дает нам возможность сделать вывод: постройка орнитоптера является вполне возможной. Для этой цели необходимо продолжение научно-исследовательских работ и создание специальной научно-технической базы, которая бы осуществила постройку аппаратов с машущими крыльями. Современная техника и богатый выбор легких и прочных материалов позволяют создать орнитоптеры-мускулолеты — прекрасные аппараты, которые сделают человека воистину крылатым!

создай для себя минимум удобств хотя бы около гаража. Сделай две подставки, на которых будет стоять машина во время ремонта.

Чтобы работать спокойно и не шарахаться при каждом подозрительном треске, выбирай доски попрочней и винты подлинней. Винтов требуется 36 штук длиной 120 мм и $\varnothing 10-12$ мм. Размеры на чертежах даны в сантиметрах.

